# ピクチャ・クオリティ・アナリシス・ソフトウェア
## PQASW データ・シート

PQASW は、ヒューマン・ビジョン・システム（HVS）の概念に基づいて、主観的な人間の視覚的評価と高い相関性を持ちながら、再現性のある客観的な画質評価測定を実現するピクチャ・クオリティ・アナリシス・ソフトウェアです。

### 主な特長

- 高速、正確、再現性のある客観的な画質評価測定が可能
- HVS（Human Vision System：ヒューマン・ビジョン・システム）に基づいて、DMOS（Differential Mean Opinion Score：ディファレンシャル平均オピニオン・スコア）値予測が可能
- IP インタフェースで同時生成／取り込みと 2 チャンネル取り込みが可能（Opt. IP）
- さまざまな UHDTV1/4K フォーマット（3840×2160、4096×2160）、HD ビデオ・フォーマット（1080p、1080i、720p）、SD ビデオ・フォーマット（525i、625i）で画像品質測定が可能
- リファレンス、比較のためのユーザ定義可能な視聴条件と表示モデル（Opt. ADV）
- アテンション（注視点予測）／各種アーチファクト歪みの重み付け測定（Opt. ADV）
- ROI（Region Of Interest）における測定の実行とレビュー
- 時間と空間位置の自動調整機能
- 組込みリファレンス・デコーダ
- GUI からの XML スクリプトにより、繰返しテストおよび自動化が可能（Opt. ADV）
- 複数結果の観測オプション
- 組込みのサンプル・リファレンスとテスト・シーケンス
- 広範なファイル・フォーマットをサポート（YUV 4:2:0 planar 10 ビットを含む - HEVC Main 10 プロファイル・システムのデコード時にテクトロニクス MTS4EAV7 ES アナライザによって生成される非圧縮ファイル）
- PC にインストール

### アプリケーション

- CODEC の設計評価、最適化検証
- 適合性テスト、伝送装置、システムの画質評価
- デジタル・ビデオのマスタリング評価
- 各種圧縮サービスの検証
- 民生デジタル AV 機器の開発および製造時の画質評価

## ピクチャ・クオリティ・アナリシス・ソフトウェア

PQASW (PQA) は、ヒューマン・ビジョン・システム (HVS) の概念に基づいて、主観的な人間の視覚的評価と高い相関性を持ちながら、再現性のある客観的な画質評価測定を実現するピクチャ・クオリティ・アナリシス・ソフトウェアです。ビデオ圧縮や復元に携わるエンジニア、クライアントや視聴者向けの映像配信サービスのメンテナンスに携わるエンジニアなどに有効な情報を提供できるため、サービス品質レベルの維持に役立ちます。

## 圧縮ビデオに必要な新しいテスト方法

テレビジョン方式に対する最終的な評価は、視聴者の満足度に他なりません。アナログおよび非圧縮デジタル・ビデオの画質は、静的テスト信号の劣化を測定することにより間接的に評価できますが、圧縮テレビジョン方式では難しい問題に直面します。圧縮システムの画質は、データ転送速度、画像の複雑さ、採用されたエンコーディングのアルゴリズムなどによって大きく変化します。テスト信号の静的特性だけでは、画質の真の特性を表すことは困難です。

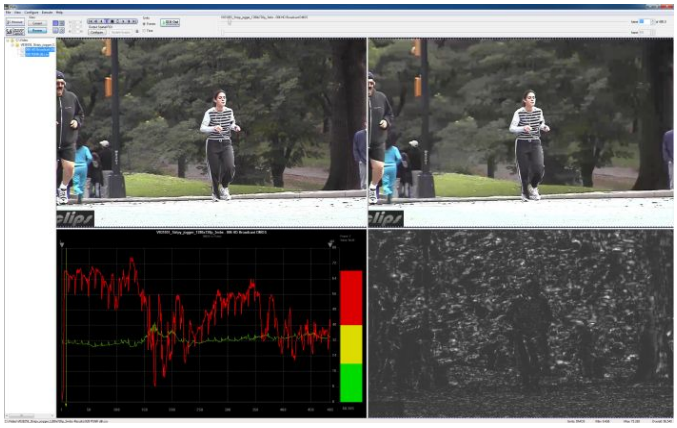
複数の（Non-Expert：非専門家）評定者による主観評価テストの諸条件は、Rec. ITU-R BT.500-12 で規定されています。厳密にコントロールされた環境のもとで、自然な映像と動きを持つテスト・シーンを用い、通常 DMOS（Differential Mean Opinion Score：ディファレンシャル平均オピニオン・スコア）として評価されます。この方法で広範囲なテストを行うことにより、一貫した主観的な画質評価が可能になります。

しかし、圧縮ビデオ・システムの性能を評価する場合、この方法では客観的結果を得ることが困難で、しかも試験に数週間から数カ月間という日数がかかってしまいます。また、このテスト方法では、終了するまでに費用がかかりすぎてしまい、結果も再現性を欠く場合が多々あります。このように、複数の評定者による主観評価法による DMOS テストは、CODEC の設計段階などでは実用性が低く、同様にサービス運用時の画質評価などでも効果を期待するのは困難です。PQA を使用することにより、主観評価に代わって、高速で、実用性、再現性がある客観的な画質評価測定が可能になります。

## システム評価

PQA は、ビデオ・システムのインストレーションの際に、ブロックごとの画質検証、トラブルシューティングに使用できます。また、システムを構築する各処理コンポーネントにおいて、ビデオ入力と出力間の差異を、ビデオ品質劣化として数値で評価できます。CODEC を評価するだけでなく、知覚できるレベルの劣化が生じる可能性のある各種機能プロセスの画質評価にも応用可能です。

たとえば、デジタル伝送エラー、フォーマット変換（セットトップ・ボックスでの 1080i から 480p への変換）、アナログ伝送劣化、データ・エラー、低速な表示応答時間の影響、フレーム・レート低減（モバイル伝送およびビデオ電話を使用したテレビ会議）の影響などを個別に、または任意に組み合せて画質評価できます。



PQA のユーザ・インタフェース。リファレンス、テスト・シーケンス、統計グラフ、差異マップを表示

## 動作原理

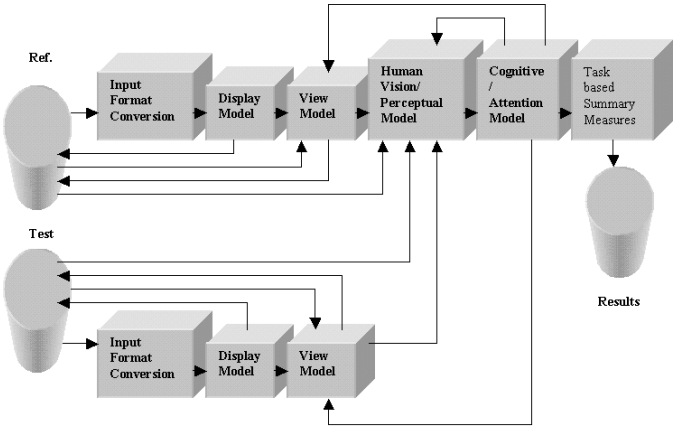
PQA は、入力としてリファレンス・ビデオ・シーケンスと圧縮プロセスが行われたテスト・ビデオ・シーケンスの 2 種類のビデオ・ファイルを扱います。まず、特別なキャリブレーション用信号を用いずに、2 つのビデオ・シーケンス間の空間的および時間的位置調整を行います。次に、テスト・ビデオの画質をヒューマン・ビジョン・システム（HVS）およびアテンション（注視点予測）モデルに基づいて解析し、主観的評価と相関を持った画質評価結果を算出します。

測定結果は、サマリ表示、フレーム単位の測定グラフ表示および各フレームの品質低下を示すマップ表示として示すことができます。また、PQA は、一般的なビデオ品質劣化測定およびアーチファクトの評価用に使用されている PSNR（Peak Signal to Noise Ratio：ピーク信号対ノイズ比）などの従来の画質測定も可能です。

各リファレンス・ビデオ・シーケンスと測定対象のテスト・ビデオ・シーケンスは、異なった解像度やフレーム・レートを持っている可能性があります。PQA は、HD 対 SD、SD 対 CIF など、異なった解像度やフレーム・レートを組合せて画質を比較測定することもできます。この機能は、フォーマット変換、DVD オーサリング、IP 放送、半導体設計など、1 つのマスタ・コンテンツを方式／フォーマット変換して他の目的に再利用するケースなどにも応用できます。PQA は、映画全編のような長時間におよぶビデオ・シーケンスにも対応しており、さまざまな変換処理が施されたビデオ・シーンの画質を数値化できます。

## 独自開発の HVS モデル予測

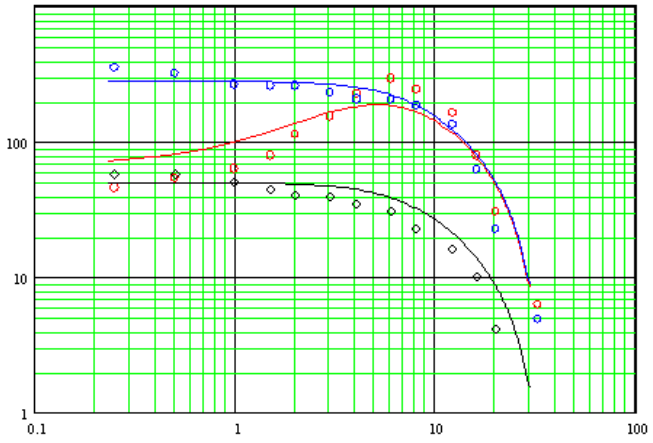
PQA の測定処理は、独自開発のヒューマン・ビジョン・システム（HVS）モデルに基づいて演算されており、PQA200 型/300 型で使用された従来モデルの性能を向上するための追加のアルゴリズムが組み込まれています。この新しい拡張技術により、従来の SD に対する PQR 測定のみならず、さまざまなビデオ・フォーマット（HD、SD、CIF など）に対して主観評価に相関する客観的な画質評価が可能になります。また、ビデオの表示デバイス（例：インタレースまたはプログレッシブ、CRT または LCD など）のタイプやさまざまな視聴条件下（例：室内照明や視聴距離など）でのテストを想定して画質評価できるようにデザインされています。



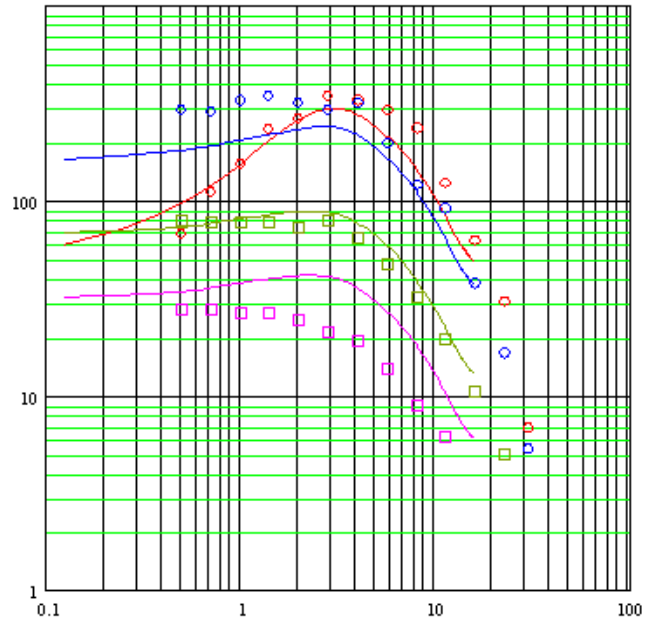

ピクチャ・クオリティ・アナリシス・システム

独自のヒューマン・ビジョン・システム（HVS）モデルが開発されたことにより、以下の各種変動パラメータによる光刺激に対するマクロ応答を予測することが可能になりました。

- コントラスト
- 平均ルミナンス
- 空間周波数
- 時間変動周波数
- 視野角の広がり
- 時間的広がり
- サラウンド（周囲環境）
- 離心率
- 方位
- 順応効果




変調感度対時間周波数（A）




変調感度対空間周波数（B）

新しい HVS モデルは、膨大な科学的調査文献から得られる視覚刺激反応データを基に、各種パラメータの設定と組み合わせが最適化されています。このような最適化により、この HVS モデルは高い精度を持つ予測が可能になりました。

上のグラフは、PQA のヒューマン・ビジョン・システム（HVS）モデルを最適化するために使用されているヒューマン・ビジョン特性に関連するデータの実例です。グラフ（A）は変調感度対時間周波数（Temporal Frequency）を示し、グラフ（B）は変調感度対空間周波数（Spacial Frequency）を示します。1400 以上の最適化ポイントにより、測定結果の精度を高めています。

リファレンス・ピクチャ（C）

知覚コントラスト・マップ（D）

画像（C）は、リファレンス・ビデオの動画シーケンスから切り取った 1 枚のフレームです。画像（D）は、このフレームから PQA によって算出された知覚コントラスト・マップ（Perceptual Contrast Map）を示しています。この知覚コントラスト・マップは、視聴者がリファレンス・シーケンスをどのように知覚するかを示します。この例では、背景はカメラのパンニングによりボケ現象（Blurring、ブラー）が引き起こされており、またジョギングしている人の周りの黒い領域は、背景とジョギングしている人との対比で発生したコントラストが強調されるマスキング効果を示しています。PQA は、リファレンス・ビデオとテスト・ビデオ・シーケンスの両方にこの知覚コントラスト・マップを作成してから知覚差分マップ（Perceptual Difference Map）を生成します。

## 予測 DMOS と PSNR の比較

上の実例で、リファレンス（E）は当社 VClips ライブラリ・ファイルの 1 つから切り取ったシーンです。テスト画像（F）は圧縮システムで生成されたもので、画質が劣化しています。この場合、テスト（F）のジョギングしている人の背景は、リファレンス画像（E）と比較するとエラーが発生しています。

リファレンス画像（E）

テスト画像（F）

PQA では、リファレンスとテスト・クリップの差分を PSNR 測定することができます。PSNR マップ（G）のハイライトされた白い領域は、元のリファレンス画像と劣化したテスト画像との差異が大きい領域を示しています。

PQA では、これに加えて予測 DMOS アルゴリズムを応用した測定が可能です。（H）は知覚差分マップ（Perceptual Difference Map）の例で、はっきりと目で画質劣化が知覚できる領域が白く示されています。

PQA のヒューマン・ビジョン・システム（HVS）モデルを使用することにより、人間の目で劣化を認識できる画像領域を確認できます。

PSNR マップ例（G）

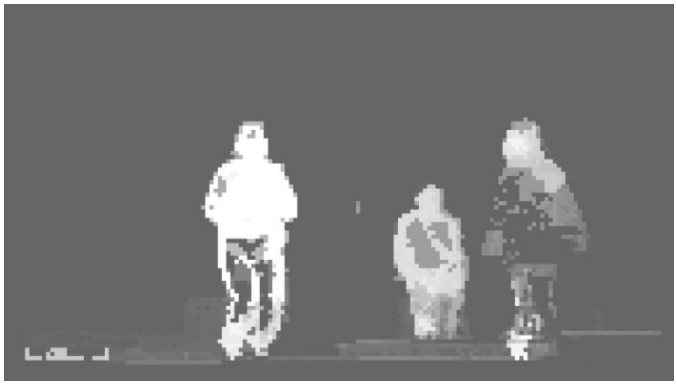
DMOS 知覚差分マップ例（H）

この場合、画像中のジョギングしている人に PSNR が示すほど著しい劣化が発生しているとは認められません。

## アテンション・モデル

PQASW では、アテンション・フォーカス領域を予測する新しいアテンション・モデルが組み込まれており、以下のパラメータが考慮されています。

- 被写体の動き（モーション）
- スキン検出による人間の識別
- 場所
- コントラスト
- 形状
- サイズ
- 大きなアーチファクト歪みにより注意が散漫になる度合い



アテンション・マップの例：ジョギングしている人がハイライトされている

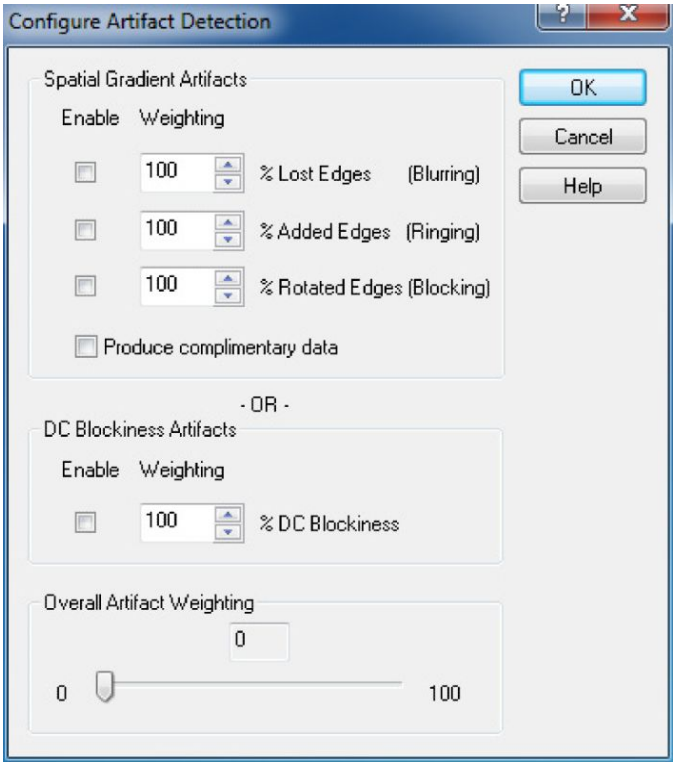
アテンション・パラメータは、測定目的によって重要度を変更できます。これにより、ユーザ設定可能なアテンション・モデルを使用して測定できます。この手法は、圧縮プロセスのアルゴリズムを最適化するための画質評価に役立ちます。たとえば、コンテンツがスポーツ番組の場合、視聴者はシーンの限られた一部分に注目します。アテンション・マップ内のハイライトされた領域が、注目される画像領域を示しています。

## アーチファクト歪み検出

アーチファクト歪み検出機能により、画像のエッジに発生するさまざまな劣化を測定します。

- エッジ情報の欠落／ボケ現象
- 不要なエッジ歪みの発生、またはリンギング／モスキート・ノイズ
- エッジで上下・左右方向への遷移、またはエッジ・ブロック歪み
- 画像ブロック内のエッジ喪失、または DC ブロック歪み

これらは、主観的および客観的画質評価に際して、重み付けパラメータを適用して測定することができます。これらの各種測定結果を組み合わせることにより、システムの画質改善のための情報を得ることができます。




アーチファクト歪み検出メニュー

たとえば、「デブロッキング・フィルタによる DMOS の改善」または「プリフィルタの適用量」などのシステム・パラメータの決定に役立ちます。

エッジ・ブロッキングの重み付けを高めた DMOS の結果が、ボケ現象に対する重み付けを高めた DMOS の結果より大きい場合、エッジ・ブロッキングが主要なアーチファクト歪みとなり、デブロッキング・フィルタをさらにかけるべきだということがわかります。

また、あるアプリケーションでは、リンギングやモスキート・ノイズなど、エッジに付加されたアーチファクト歪みが他のアーチファクト歪みより悪影響を及ぼすことが知られています。これらの重み付けはユーザによってカスタマイズでき、視聴者の好みを反映したアプリケーション向けに設定できます。このようにして DMOS 予測を適用できます。

同様に、PSNR はこれらの重み付けを使用した測定も可能で、PSNR 測定により導き出されるエラーに対して、各アーチファクト歪みがどの程度影響しているかを判断できます。

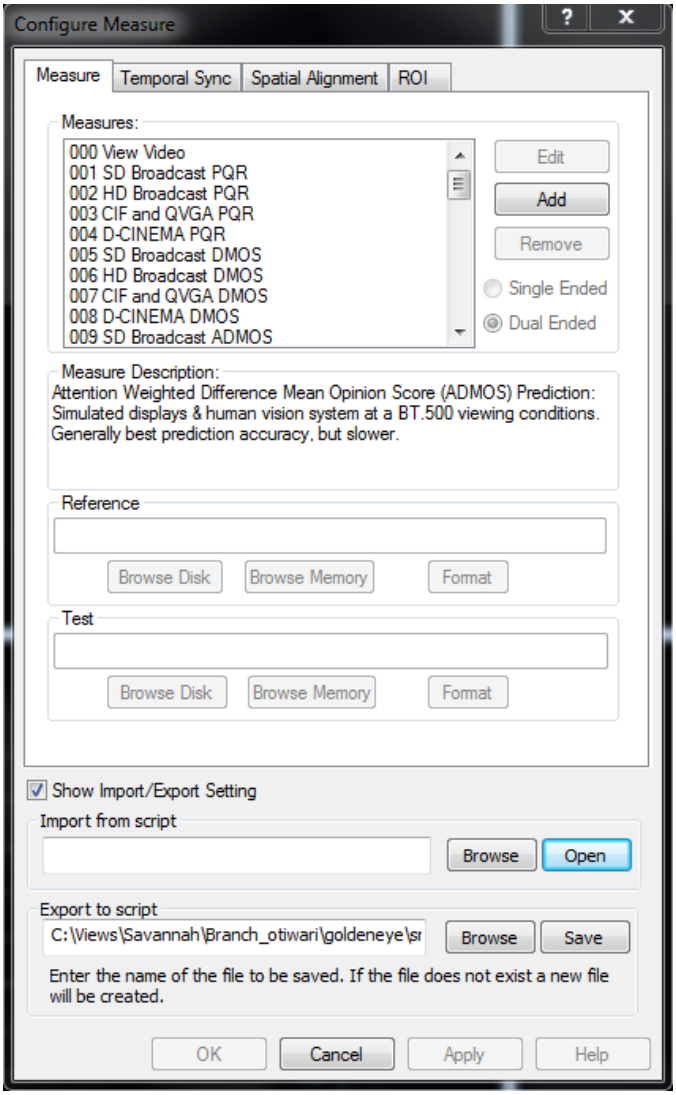
アテンション・モデル、アーチファクト歪み検出は、視聴条件または客観的測定条件を組み合わせて使用できます。これにより、たとえば最も注視される場所で知覚可能なアーチファクト歪みがどの程度発生しているかを評価できます。

## 包括的な画像品質解析

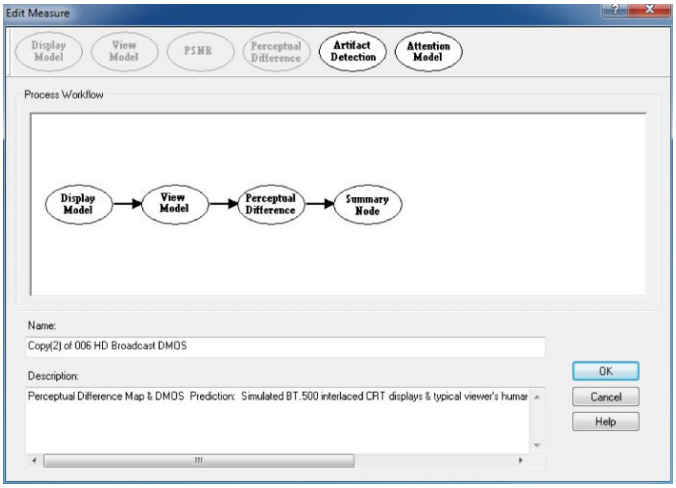
PQA は、リファレンス画像とテスト画像を比較して画質評価を行う Full Reference（FR：2 重刺激法）画質測定と、ルミナンス信号を用いた No Reference（NR：単一刺激法）測定が可能です。測定項目を以下に示します。

- クリティカル・ビューイング（HVS モデルによる FR 測定）画質測定
- カジュアル・ビューイング（アテンション・モデルを適用した FR または NR）画質測定
- ピーク信号対ノイズ比（PSNR、FR）
- アンテンション・フォーカス（FR および NR 測定の両方に適用）
- アーチファクト歪み検出（FR、DC ブロック歪みを除く）
- DC ブロック歪み（FR および NR）

PQA は、あらかじめ設定された ITU BT-500 の測定条件に加えて、ディスプレイ・タイプ、視聴条件、（統計データに基づいた）ヒューマン・ビジョン・レスポンス、アテンション・フォーカス、アーチファクト歪み検出などのプリセットされたパラメータを使用することができます。測定条件をユーザが設定できるため、特定のアプリケーションに合わせた最適な CODEC パラメータを決定するのに便利です。いくつかの測定結果を比較することにより、どの条件が画質評価測定結果に影響を及ぼすかを検証するのに役立ちます。測定条件は、プリセットされた条件を変更することで設定でき、測定コンフィグレーション設定ダイアログで保存、読出しができます。




測定コンフィグレーション設定ダイアログ



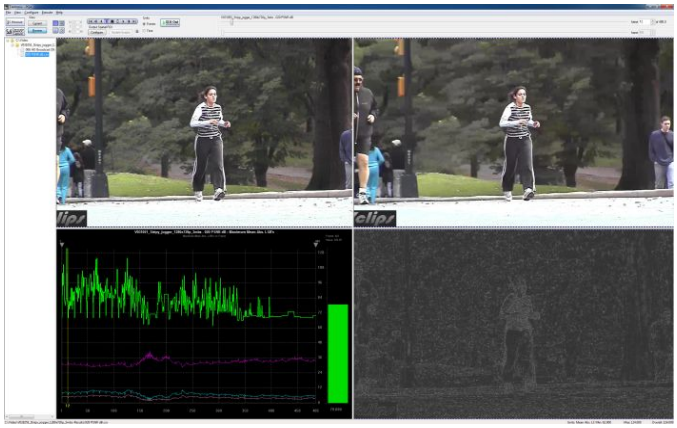

測定編集ダイアログ

## 使いやすいインタフェース

PQA には、測定（Measure）とレビュー（Review）モードがあります。測定モードでは、測定コンフィグレーション設定ダイアログで選択した測定が実行されます。測定の実行中は、サマリ・データやマップなどの測定結果が画面に表示され、ハード・ディスクに保存されます。レビュー・モードでは、測定モードで保存されたサマリ・モードやマップを表示するために使用します。このモードでは、複数の結果を並べて表示して比較検討できるので、さまざまな CODEC パラメータの効果を比較検討したり、劣化の原因を調査することができます。

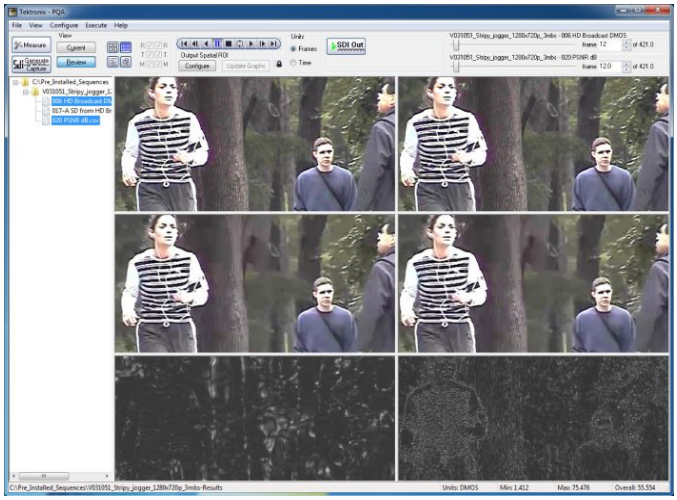
## 複数結果の表示

測定結果のマップ表示では、リファレンス・ビデオとテスト・ビデオを同時に、サマリ、6 つのタイル、またはオーバーレイで表示します。



グラフ／画像の統合表示

サマリ表示では、ビデオ再生中に棒グラフによる複数の測定グラフと、リファレンス・ビデオ、テスト・ビデオ、差分マップを表示することができます。標準パラメータによる測定結果サマリと共に、フレーム単位の全フレームに対しても統計的なグラフ表示ができます。



6 タイル表示

6 タイル表示では、2 つの測定を並べて表示することができます。リファレンス・ビデオ、テスト・ビデオ、差分マップをそれぞれ表示し、比較できます。

オーバーレイ表示、リファレンスとマップ

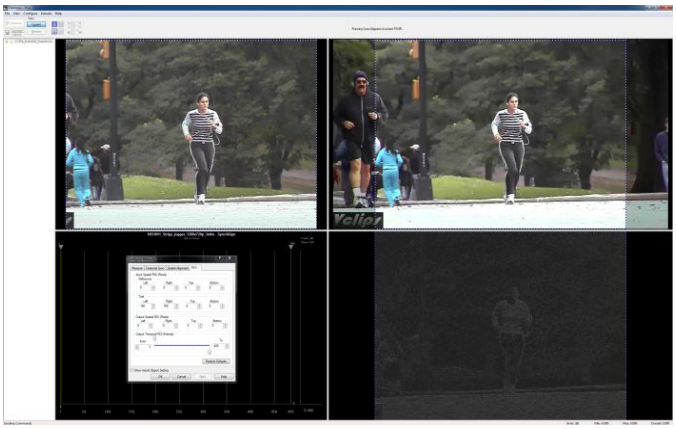
オーバーレイ表示では、フェーダ・バーを使用して混合比を調整できます。テスト・ビデオとマップを重ねて表示することで、マップ表示やリファレンス映像とテスト映像が容易に比較できます。

エラー記録とアラーム機能は、ビデオ品質劣化の原因を突き止めるのに効果的です。

すべての測定結果（データとグラフ）は、詳細解析のために再表示できます。

## 自動時間／空間の位置調整

PQA は、手動位置調整だけでなく、自動時間／空間位置調整もサポートしています。



空間領域を設定した場合の自動空間調整の実行

測定モードで空間 ROI を指定した際の自動空間位置調整は、異なる解像度（たとえば、SD から HD ビデオへの変換時）やアスペクト比（たとえば、SD から HD ビデオへの変換時）でもクロッピング、スケールおよびシフト量を測定し調整できます。

また、余分なブランキングが標準アクティブ領域内に存在する場合、クロッピングとして測定されます（ON/OFF 可能）。自動時間／空間位置調整により、異なる解像度、フレーム・レートを持つビデオ間でも画質の比較評価を行うことができます。

## ROI（Region of interest）

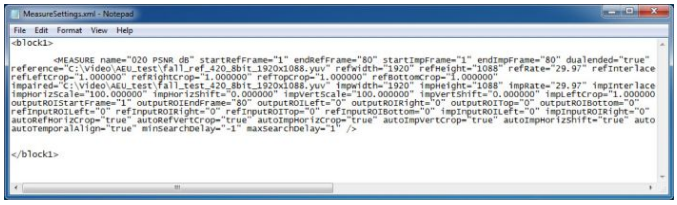
ROI には、入力と出力の 2 種類の空間／時間 ROI が用意されています。入力 ROI では、リファレンスとは異なるアスペクト比のビデオ・シーケンスを評価する際などに、必要ない空間領域を測定対象から外すことができます。また、空間シンクとも呼ばれる入力空間 ROI では、選択されたフレームのみの測定を実行するため、測定時間の効率化が図れます。

レビュー・モードにおける空間 ROI による詳細解析

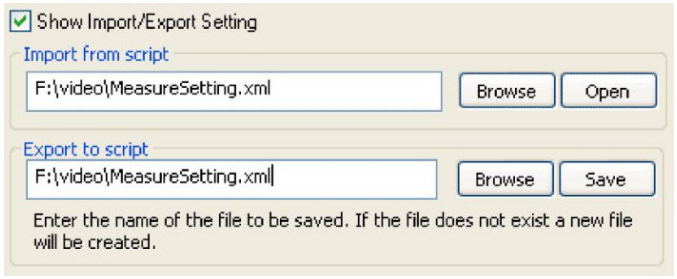
出力 ROI は、特定区間または時間のみであらかじめ測定された結果をレビューする際に使用します。出力空間 ROI はマウスで簡単に設定でき、選択された領域のスコアがただちに表示されます。異なったマップにおける特定の障害を効率的に解析することも可能です。また、グラフ上のマーカ操作で設定する出力時間 ROI では、複数のシーンが含まれているビデオ・ストリームから特定のシーンにおける結果を得る際に役立ちます。また、ヒューマン・ビジョン・モデルの初期のトランジションの影響を受けずに結果を得ることも可能になります。これらのパラメータ設定は、繰返し使用できるよう測定に組み込むことができます。

## XML スクリプトによる自動テスト

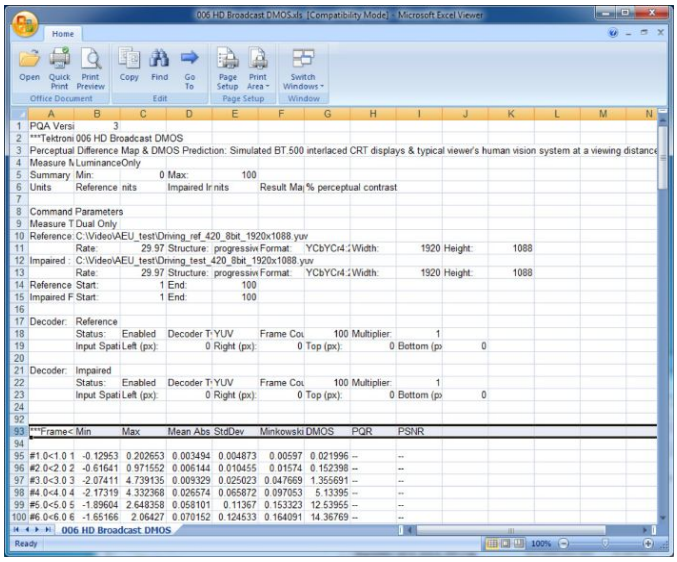
CODEC のデバッグ／最適化処理の段階では、CODEC パラメータが変更されるたびに設計エンジニアはいくつかの同じ測定を繰り返さなければなりません。XML スクリプトで測定シーケンスを記述することにより一連の測定を自動的に実行でき、手動操作の手間を省くことができます。スクリプト・ファイルは測定メニューにインポート／エクスポートできるため、簡単に作成、管理できます。スクリプト動作による測定結果は、PQA ユーザ・インタフェースを使用して表示できるだけでなく、CSV ファイルで出力できるため、スプレッドシート・ソフトウェアを利用して表示させることもできます。複数のスクリプトを同時に実行できるため、測定結果をすばやく表示できます。




スクリプト例



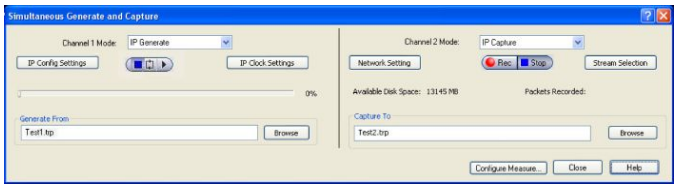

Configure Measure ダイアログによるスクリプトのインポート／エクスポート




測定結果ファイルの例

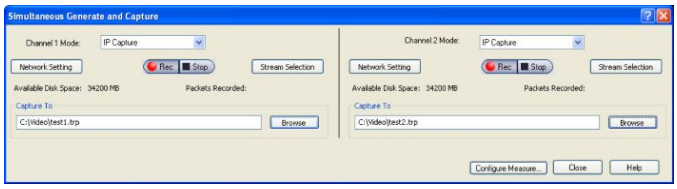
## IP インタフェース

IP インタフェースにより、2 つのモードの同時操作で圧縮ビデオの生成と取り込みを実行できます。




生成／取り込み

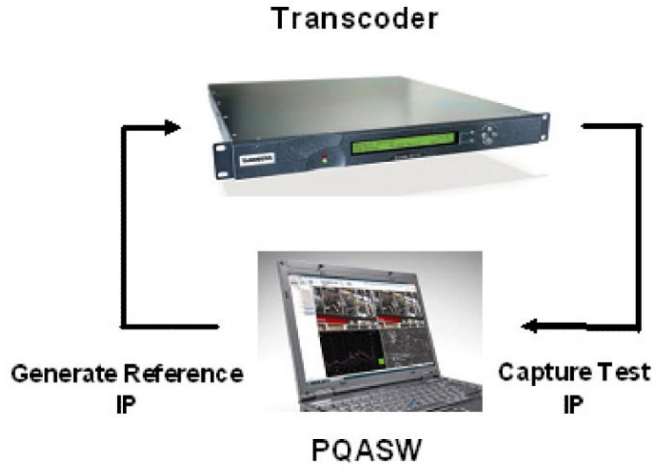
同時生成／取り込みを使用すると、テスト中にリファレンス・ビデオ・クリップを PC の IP ポートからデバイスに対して直接プレイアウトできます。デバイスからのテスト出力は、PC で同時に取り込むことができます。これにより、テスト中に必要なビデオ入力をデバイスに適用するために外部ビデオ・ソースを使用する必要はなくなります。この生成機能を使用すれば、ビデオ編集ソフトウェアで作成されたファイルを、画質評価測定のリファレンスおよびテスト・シーケンスとして直接使用できます。




2 チャンネル取り込み

2 チャンネル同時取り込みを使用すると、運用テストでデバイスを評価するときに 2 つのライブ信号を取り込んで各々リファレンス・ビデオとテスト・ビデオとして使用できます。

どちらのモードでも、取り込まれた圧縮ストリームは、組込みリファレンス・デコーダによって非圧縮ファイルにデコードされるので、追加のツールや手動プロセスを必要とせずに画質評価測定を実行できます。



## IP インタフェースでサポートされているファイル・フォーマット

IP インタフェース・オプションでは、ISO/IEC 13818-1（UDP 上の TS サポート）に従って、圧縮ファイルの生成および取り込みをすることができます。

## IGMP サポート

IP 取り込みにおける IGMP サポートにより、マルチキャスト・ストリーミングでのストリーム選択が容易になります。IP から取り込まれた圧縮ビデオ・ファイルは、内部のエンベデッド・デコーダによって非圧縮ファイルに変換されます。

## 組込みのサンプル・ビデオ・ファイル

有効なオプション・キー・コードまたはドングルがない状態でソフトウェアを起動した場合は、組込みのサンプル・ビデオ・ファイルを使用して測定を実行できます。

ジョギングしている人のビデオ・ファイル

大通りのビデオ・ファイル

| ビデオ | 概要 |
|---|---|
| ジョギングしている人 | リファレンス、320×180、1mb/s、2mb/s |
| 大通り | リファレンス、320×180、1mb/s、2mb/s |

## 測定でサポートされているファイル・フォーマット

特に明記されていない限り、すべてのフォーマットが 8 ビットをサポートしています。

- .yuv（UYVY、YUY2、YUV4:4:4、YUV 4:2:0 planar 8/10 ビット）
- .v210（10 ビット、UYVY、32 ビット 3 コンポーネント）
- .rgb（BGR24、GBR24）
- .avi（非圧縮、BGR32（アルファ・チャンネルを破棄）/BGR24/UYVY/YUY2/v210）
- ARIB ITE フォーマット（3 つの個別ファイルを持つ 4:2:0 planar（.yyy））
- .vcap（PQA600A 型、PQA600B 型または PQA600C 型 SDI ビデオ・キャプチャで作成）
- .vcap10（10 ビット、PQA600A 型、PQA600B 型または PQA600C 型ビデオ・キャプチャで作成）

次の圧縮ファイルは、測定実行前に内部的に非圧縮ファイルに変換されます。ここに掲載されているフォーマット・サポートはソフトウェア・バージョン 4.0 以降に対応するものです。

| フォーマット | ES | ADF | MP4 | 3GPP | Quicktime | MP2 PES | MP2 PS | MP2 TS | MXF | GXF | AVI | LXF |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| H263 | X | | X | X | X | | | | | | X | |
| MP2 | X | | | | X | X | X | X | X | X | X | X |
| MP4 | X | | X | X | X | | | | | | X | X |
| H264/AVC | X | | X | X | X | X | X | X | X | | X | X |
| DV | X | | | | X | | | | X | X | X | X |
| VC-1 | X | X | | | | | | | | | X | |
| ProRes | | | | | X | | | | | | | |
| Quicktime | | | X | X | X | | | | | | | |
| JPEG2000 | X | | X | X | X | | | | X | | | |
| VC3/ DNxHD | X | | X | X | X | | | | X | | | |
| Raw | X | | | | | | | | | | X | X |

# プリセットされた測定セット

一部の測定は、Opt. ADV のみで実行できます。

**ビデオの表示（測定クラスなし）** Opt. BAS が必要

**測定名** "000 View Video"

適用可能なノード機能なし

## 主観的評価予測：フル・リファレンス

**知覚可能な画質劣化予測**

**SD ディスプレイ／ビュー** "001 SD Broadcast PQR"測定

| ディスプレイ・モデル | ビュー・モデル | PSNR | 知覚レベル | アーチファクト歪み検出 | アテンション・モデル | サマリ・ノード |
|---|---|---|---|---|---|---|
| SD 放送用 CRT | (ITU-R BT.500) | – | 標準 | – | デフォルトの重み付け | PQR ユニット |

**HD ディスプレイ／ビュー** "002 HD Broadcast PQR"測定

| ディスプレイ・モデル | ビュー・モデル | PSNR | 知覚レベル | アーチファクト歪み検出 | アテンション・モデル | サマリ・ノード |
|---|---|---|---|---|---|---|
| HD 放送用 CRT | (ITU-R BT.500) | – | 標準 | – | デフォルトの重み付け | PQR ユニット |

**CIF ディスプレイ／ビュー測定** "003 CIF and QVGA PQR"測定

| ディスプレイ・モデル | ビュー・モデル | PSNR | 知覚レベル | アーチファクト歪み検出 | アテンション・モデル | サマリ・ノード |
|---|---|---|---|---|---|---|
| CIF/QVGA LCD | 7 画面高さ、20cd/m$^2$ | – | 標準 | – | デフォルトの重み付け | PQR ユニット |

**D-CINEMA プロジェクタ／ビュー** "004 D-CINEMA PQR"測定

| ディスプレイ・モデル | ビュー・モデル | PSNR | 知覚レベル | アーチファクト歪み検出 | アテンション・モデル | サマリ・ノード |
|---|---|---|---|---|---|---|
| DMD プロジェクタ | 3 画面高さ、.1cd/m$^2$ | – | 標準 | – | デフォルトの重み付け | PQR ユニット |

**主観評価の画質ランク予測**

**SD ディスプレイ／ビュー** "005 SD Broadcast DMOS"測定

| ディスプレイ・モデル | ビュー・モデル | PSNR | 知覚レベル | アーチファクト歪み検出 | アテンション・モデル | サマリ・ノード |
|---|---|---|---|---|---|---|
| SD 放送用 CRT | (ITU-R BT.500) | – | 標準 | – | デフォルトの重み付け | DMOS ユニット Re：BT.500 トレーニング |

**HD ディスプレイ／ビュー** "006 HD Broadcast DMOS"測定

| ディスプレイ・モデル | ビュー・モデル | PSNR | 知覚レベル | アーチファクト歪み検出 | アテンション・モデル | サマリ・ノード |
|---|---|---|---|---|---|---|
| HD 放送用 CRT | (ITU-R BT.500) | – | 標準 | – | デフォルトの重み付け | DMOS ユニット Re：BT.500 トレーニング |

**CIF ディスプレイ／ビュー測定** "007 CIF and QVGA DMOS"測定

| ディスプレイ・モデル | ビュー・モデル | PSNR | 知覚レベル | アーチファクト歪み検出 | アテンション・モデル | サマリ・ノード |
|---|---|---|---|---|---|---|
| CIF/QVGA LCD | 7 画面高さ、20cd/m$^2$ | – | 標準 | – | デフォルトの重み付け | DMOS ユニット Re：BT.500 トレーニング |

**D-CINEMA プロジェクタ／ビュー** "008 D-CINEMA DMOS"測定

| ディスプレイ・モデル | ビュー・モデル | PSNR | 知覚レベル | アーチファクト歪み検出 | アテンション・モデル | サマリ・ノード |
|---|---|---|---|---|---|---|
| DMD プロジェクタ | 3 画面高さ、.1cd/m$^2$ | – | 標準 | – | デフォルトの重み付け | DMOS ユニット Re：BT.500 トレーニング |

**アテンション重み付けを適用した主観評価の画質ランク予測** Opt. ADV が必要

**SD ディスプレイ／ビュー** "009 SD broadcast ADMOS"測定

| ディスプレイ・モデル | ビュー・モデル | PSNR | 知覚レベル | アーチファクト歪み検出 | アテンション・モデル | サマリ・ノード |
|---|---|---|---|---|---|---|
| SD 放送用 CRT | (ITU-R BT.500) | – | 標準 | – | デフォルトの重み付け | DMOS ユニット Re：BT.500 トレーニング |

**HD ディスプレイ／ビュー** "010 HD Broadcast ADMOS"測定

| ディスプレイ・モデル | ビュー・モデル | PSNR | 知覚レベル | アーチファクト歪み検出 | アテンション・モデル | サマリ・ノード |
|---|---|---|---|---|---|---|
| HD 放送用 CRT | (ITU-R BT.500) | – | 標準 | – | デフォルトの重み付け | DMOS ユニット Re：BT.500 トレーニング |

**CIF ディスプレイ／ビュー** "011 CIF and QVGA ADMOS"測定

| ディスプレイ・モデル | ビュー・モデル | PSNR | 知覚レベル | アーチファクト歪み検出 | アテンション・モデル | サマリ・ノード |
|---|---|---|---|---|---|---|
| CIF/QVGA LCD | 7 画面高さ、20cd/$m^2$ | – | 標準 | – | デフォルトの重み付け | DMOS ユニット Re：BT.500 トレーニング |

**SD スポーツ** "012 SD Sports Broadcast ADMOS"測定

| ディスプレイ・モデル | ビュー・モデル | PSNR | 知覚レベル | アーチファクト歪み検出 | アテンション・モデル | サマリ・ノード |
|---|---|---|---|---|---|---|
| SD 放送用 CRT | (ITU-R BT.500) | – | 標準 | – | 動き&フォアグランド・ドミナント | DMOS ユニット Re：BT.500 トレーニング |

**HD スポーツ** "013 HD Sports Broadcast ADMOS"測定

| ディスプレイ・モデル | ビュー・モデル | PSNR | 知覚レベル | アーチファクト歪み検出 | アテンション・モデル | サマリ・ノード |
|---|---|---|---|---|---|---|
| HD 放送用 CRT | (ITU-R BT.500) | – | 標準 | – | 動き&フォアグランド・ドミナント | DMOS ユニット Re：BT.500 トレーニング |

**SD トーキング・ヘッド** "014 SD Talking Head Broadcast ADMOS"測定

| ディスプレイ・モデル | ビュー・モデル | PSNR | 知覚レベル | アーチファクト歪み検出 | アテンション・モデル | サマリ・ノード |
|---|---|---|---|---|---|---|
| SD 放送用 CRT | (ITU-R BT.500) | – | 標準 | – | 動き&フォアグランド・ドミナント | DMOS ユニット Re：BT.500 トレーニング |

**リパーパシング (Repurposing)：リファレンスとテストは独立**

各測定でディスプレイ・モデルとビュー・モデルの組み合わせを使用

**フォーマット変換：シネマ→SD DVD**

"015 SD DVD from D-Cinema DMOS"測定

| ディスプレイ・モデル | ビュー・モデル | PSNR | 知覚レベル | アーチファクト歪み検出 | アテンション・モデル | サマリ・ノード |
|---|---|---|---|---|---|---|
| DMD プロジェクタおよび SD CRT | 7 画面高さ、20cd/m² および (ITU-R BT.500) | – | 上級 | – | – | DMOS ユニット Re：BT.500 トレーニング |

**フォーマット変換：SD→CIF**

"016 CIF from SD Broadcast DMOS"測定

| ディスプレイ・モデル | ビュー・モデル | PSNR | 知覚レベル | アーチファクト歪み検出 | アテンション・モデル | サマリ・ノード |
|---|---|---|---|---|---|---|
| LCD および SD 放送用 CRT | 7 画面高さ、20cd/m² および (ITU-R BT.500) | – | 上級 | – | – | DMOS ユニット Re：BT.500 トレーニング |

**フォーマット変換：HD→SD**

"017 SD from HD Broadcast DMOS"測定

| ディスプレイ・モデル | ビュー・モデル | PSNR | 知覚レベル | アーチファクト歪み検出 | アテンション・モデル | サマリ・ノード |
|---|---|---|---|---|---|---|
| SD および HD 放送用 CRT | (ITU-R BT.500) | – | 上級 | – | – | DMOS ユニット Re：BT.500 トレーニング |

**フォーマット変換：SD→HD**

"017-A SD from HD Broadcast DMOS"測定

| ディスプレイ・モデル | ビュー・モデル | PSNR | 知覚レベル | アーチファクト歪み検出 | アテンション・モデル | サマリ・ノード |
|---|---|---|---|---|---|---|
| SD および HD プログレッシブ CRT | (ITU-R BT.500) | – | 上級 | – | – | DMOS ユニット Re：BT.500 トレーニング |

**フォーマット変換：CIF→QCIF**

"018 QCIF from CIF and QVGA DMOS"測定

| ディスプレイ・モデル | ビュー・モデル | PSNR | 知覚レベル | アーチファクト歪み検出 | アテンション・モデル | サマリ・ノード |
|---|---|---|---|---|---|---|
| QCIF および CIF/QVGA LCD | 7 画面高さ、20cd/m² | – | 上級 | – | – | DMOS ユニット Re：BT.500 トレーニング |

**アテンション・モデル適用**

**アテンション**

"019 Stand-alone Attention Model"測定

| ディスプレイ・モデル | ビュー・モデル | PSNR | 知覚レベル | アーチファクト歪み検出 | アテンション・モデル | サマリ・ノード |
|---|---|---|---|---|---|---|
| – | – | – | – | – | デフォルトの重み付け | マップ・ユニット：アテンション・フォーカスの確率 (%) |

## 客観的劣化測定：フル・リファレンス

### 一般的な PSNR 測定

**PSNR**

"020 PSNR dB"測定

| ディスプレイ・モデル | ビュー・モデル | PSNR | 知覚レベル | アーチファクト歪み検出 | アテンション・モデル | サマリ・ノード |
|---|---|---|---|---|---|---|
| – | 自動空間位置調整 | 選択 | – | – | – | dB ユニット |

### アーチファクト歪み測定

Opt. ADV が必要

**エッジの欠落**

"021 Removed Edges Percent"測定

| ディスプレイ・モデル | ビュー・モデル | PSNR | 知覚レベル | アーチファクト歪み検出 | アテンション・モデル | サマリ・ノード |
|---|---|---|---|---|---|---|
| – | 自動空間位置調整 | – | – | ボケ現象 | – | % |

**エッジ劣化付加**

"022 Added Edges Percent"測定

| ディスプレイ・モデル | ビュー・モデル | PSNR | 知覚レベル | アーチファクト歪み検出 | アテンション・モデル | サマリ・ノード |
|---|---|---|---|---|---|---|
| – | 自動空間位置調整 | – | – | リンギング／モスキート・ノイズ | – | % |

**エッジ遷移回転**

"023 Rotated Edges Percent"測定

| ディスプレイ・モデル | ビュー・モデル | PSNR | 知覚レベル | アーチファクト歪み検出 | アテンション・モデル | サマリ・ノード |
|---|---|---|---|---|---|---|
| – | 自動空間位置調整 | – | – | エッジ・ブロック歪み | – | % |

**ブロック DC からの偏差のパーセンテージ（%）**

"024 DC Blocking Percent"測定

| ディスプレイ・モデル | ビュー・モデル | PSNR | 知覚レベル | アーチファクト歪み検出 | アテンション・モデル | サマリ・ノード |
|---|---|---|---|---|---|---|
| – | 自動空間位置調整 | – | – | DC ブロック歪み | – | % |

### アーチファクト・クラスファイ PSNR（Filtered）測定

Opt. ADV が必要

**エッジの欠落**

"025 Removed Edges Weighted PSNR dB"測定

| ディスプレイ・モデル | ビュー・モデル | PSNR | 知覚レベル | アーチファクト歪み検出 | アテンション・モデル | サマリ・ノード |
|---|---|---|---|---|---|---|
| – | 自動空間位置調整 | 選択 | – | ボケ現象 | – | dB ユニット |

**エッジ劣化付加**

"026 Added Edges Weighted PSNR dB"測定

| ディスプレイ・モデル | ビュー・モデル | PSNR | 知覚レベル | アーチファクト歪み検出 | アテンション・モデル | サマリ・ノード |
|---|---|---|---|---|---|---|
| – | 自動空間位置調整 | 選択 | – | リンギング／モスキート・ノイズ | – | dB ユニット |

**エッジ遷移回転**

"027 Rotated Edges Weighted PSNR dB"測定

| ディスプレイ・モデル | ビュー・モデル | PSNR | 知覚レベル | アーチファクト歪み検出 | アテンション・モデル | サマリ・ノード |
|---|---|---|---|---|---|---|
| – | 自動空間位置調整 | 選択 | – | エッジ・ブロック歪み | – | dB ユニット |

**ブロック DC からの偏差のパーセンテージ（%）**

"028 DC Blocking Weighted PSNR dB"測定

| ディスプレイ・モデル | ビュー・モデル | PSNR | 知覚レベル | アーチファクト歪み検出 | アテンション・モデル | サマリ・ノード |
|---|---|---|---|---|---|---|
| – | 自動空間位置調整 | 選択 | – | DC ブロック歪み | – | dB ユニット |

**アーチファクト・アノイアンス重み付け PSNR（Filtered）測定**

Opt. ADV が必要

**PSNR（デフォルト・アーチファクト・アノイアンス重み付け）**

"029 Artifact Annoyance Weighted PSNR dB"測定

| ディスプレイ・モデル | ビュー・モデル | PSNR | 知覚レベル | アーチファクト歪み検出 | アテンション・モデル | サマリ・ノード |
|---|---|---|---|---|---|---|
| – | 自動空間位置調整 | 選択 | – | すべてのアーチファクトを選択 | – | dB ユニット |

**リパーパシング（Repurposing）：**

ビュー・モデルを使用して、測定にマップするテストを再サンプリング、シフト、クロッピング

Opt. ADV が必要

**フォーマット変換：シネマ→SD DVD 測定クラス**

"030 SD DVD from D-Cinema Artifact weighted PSNR dB"測定

| ディスプレイ・モデル | ビュー・モデル | PSNR | 知覚レベル | アーチファクト歪み検出 | アテンション・モデル | サマリ・ノード |
|---|---|---|---|---|---|---|
| – | 自動空間位置調整 | 選択 | – | すべてのアーチファクトを選択 | – | dB ユニット |

**フォーマット変換：SD→CIF 測定クラス**

"031 CIF from SD Broadcast Artifact weighted PSNR dB"測定

| ディスプレイ・モデル | ビュー・モデル | PSNR | 知覚レベル | アーチファクト歪み検出 | アテンション・モデル | サマリ・ノード |
|---|---|---|---|---|---|---|
| – | 自動空間位置調整 | 選択 | – | すべてのアーチファクトを選択 | – | dB ユニット |

**フォーマット変換：HD→SD 測定クラス**

"032 SD from HD Broadcast Artifact weighted PSNR dB"測定

| ディスプレイ・モデル | ビュー・モデル | PSNR | 知覚レベル | アーチファクト歪み検出 | アテンション・モデル | サマリ・ノード |
|---|---|---|---|---|---|---|
| – | 自動空間位置調整 | 選択 | – | すべてのアーチファクトを選択 | – | dB ユニット |

**フォーマット変換：CIF→QCIF 測定クラス**

"033 QCIF from CIF and QVGA Artifact weighted PSNR dB"測定

| ディスプレイ・モデル | ビュー・モデル | PSNR | 知覚レベル | アーチファクト歪み検出 | アテンション・モデル | サマリ・ノード |
|---|---|---|---|---|---|---|
| – | 自動空間位置調整 | 選択 | – | すべてのアーチファクトを選択 | – | dB ユニット |

## アテンション重み付けを適用した客観的劣化測定

**一般的な PSNR 測定**

Opt. ADV が必要

**PSNR**

"034 Attention Weighted PSNR dB"測定

| ディスプレイ・モデル | ビュー・モデル | PSNR | 知覚レベル | アーチファクト歪み検出 | アテンション・モデル | サマリ・ノード |
|---|---|---|---|---|---|---|
| – | – | 選択 | – | – | デフォルトの重み付け | dB ユニット |

## 客観的劣化測定：リファレンスなし

**アーチファクト歪み**

Opt. ADV が必要

**アーチファクト**

"035 No Reference DC Blockiness Percent"測定

| ディスプレイ・モデル | ビュー・モデル | PSNR | 知覚レベル | アーチファクト歪み検出 | アテンション・モデル | サマリ・ノード |
|---|---|---|---|---|---|---|
| – | – | – | – | NR DC ブロック | – | % DC ブロック歪み |

**主観的評価による主観的予測の校正**

2009 年に 1080i29 ビデオ・コンテンツおよび H.264 CODEC を使用して実施 (アプリケーション・ノート、28W_24876_0.pdf を参照)

"036 HD PQR ITU-BT500 with Interlaced CRT"測定

| ディスプレイ・モデル | ビュー・モデル | PSNR | 知覚レベル | アーチファクト歪み検出 | アテンション・モデル | サマリ・ノード |
|---|---|---|---|---|---|---|
| カスタム HD CRT | 3 画面高さ | – | カスタム | – | – | PQR ユニット |

"037 HD DMOS ITU-BT500 with Interlaced CRT"測定

| ディスプレイ・モデル | ビュー・モデル | PSNR | 知覚レベル | アーチファクト歪み検出 | アテンション・モデル | サマリ・ノード |
|---|---|---|---|---|---|---|
| カスタム HD CRT | 3 画面高さ | – | カスタム | – | – | DMOS ユニット Re:BT.500 トレーニング |

"038 HD ADMOS ITU-BT500 with Interlaced CRT"測定 [1]

| ディスプレイ・モデル | ビュー・モデル | PSNR | 知覚レベル | アーチファクト歪み検出 | アテンション・モデル | サマリ・ノード |
|---|---|---|---|---|---|---|
| カスタム HD CRT | 3 画面高さ | – | カスタム | – | 標準 | DMOS ユニット Re:BT.500 トレーニング |

1 Opt. ADV が必要

# 仕様

すべての仕様は、特に断らないかぎり、すべての機種に適用されます。

### 各種ノード機能

| | |
|---|---|
| **ディスプレイ・モデル** | CRT/LCD/DMD 個別にパラメータを設定可能（インタレース／プログレッシブ、ガンマ、応答時間など）。リファレンス・ディスプレイとテスト・ディスプレイは個別に設定可能 |
| **ビュー・モデル** | 観視距離、周辺照度をリファレンスとテスト用に個別に設定可能。自動または手動によりクロッピングとコントラスト（ac ゲイン）、輝度（dc オフセット）、水平／垂直スケール、シフトを調整 |
| **PSNR** | 設定可能なパラメータはなし |
| **知覚レベル** | 視聴者の特性（平均輝度の変化の認識、移動物体に対する応答速度、光過敏性発作など） |
| **アテンション・モデル** | アテンションに対しての重み付け、および各注視要素に対しての重み付け、時間（動き）、空間（中央、人、前景、コントラスト、カラー、形状、サイズ）、注意点の散乱 |
| **アーチファクト歪み検出** | エッジの欠落（ブルーリング）、エッジ劣化付加（リンギング／モスキート・ノイズ）、エッジ遷移回転（エッジ・ブロック歪み）、DC ブロック歪み（ブロック内で欠落したディテール） |
| **サマリ・ノード** | 測定単位（主観評価予測：予測 DMOS、PQR または%知覚コントラスト、客観劣化測定：平均 Abs LSB、dB）、マップ表示タイプ：サインオン・グレーまたはアンサイン・ブラック、ITU-R BT.500 トレーニングにおけるワーストケース・トレーニング・シーケンス（デフォルトまたは用途に合わせてパラメータ変更可能）、エラー・ログしきい値、保存モード |

# ご注文の際は以下の型名をご使用ください。

### 型名

| | |
|---|---|
| **PQASW** | ピクチャ・クオリティ・アナリシス・ソフトウェア |
| **PQASWUP** | PQASW 用フィールド・アップグレード・キット |

## PC の要件

| | |
|---|---|
| **オペレーティング・システム (OS)** | Microsoft Windows 7 64 ビット |
| **CPU** | デュアル・コア以上 |
| **ディスプレイ** | 1024×768 以上の解像度 |
| **RAM** | 4GB 以上 |
| **ハード・ディスク・ドライブ** | |
| **アプリケーション** | 1GB（最小） |
| **データ** | 50GB 以上を推奨 |

## スタンダード・アクセサリ

### PQASW 用ドキュメント

| | |
|---|---|
| **071-3439-xx** | インストールおよび安全に関する取扱説明書 |
| **077-1137-xx** | ユーザ・マニュアル[2] |
| **071-3440-xx** | 測定テクニカル・リファレンス |
| **077-1139-xx** | クイック・スタート・ユーザ・マニュアル - ロシア語[2] |
| **077-1140-xx** | リリース・ノート[2] |

### 推奨アクセサリ

| | |
|---|---|
| **020-3159-xx** | アプリケーション・インストール・ディスク（取扱説明書付き） |
| **-** | ソフトウェア・キー・ドングル |

## オプション

### PQASW のオプション

| | |
|---|---|
| **ADV** | 拡張測定パッケージ（スクリプトの実行、ユーザが構成可能な測定、各種アーチファクト歪み／アテンション（注視点予測）の重み付け測定） |
| **IP** | IP 生成／取り込み |
| **USB** | USB ドングル |
| **PPD** | パラレル・ポート・ドングル |
| **LUD** | 既存のドングルへのパーミッションの追加 |

2 これらの PDF 限定ドキュメントは当社 Web サイト（www.tektronix.com/manuals）から入手できます。

## PQASWUP options

| | |
|---|---|
| ADV | 拡張測定パッケージ（スクリプトの実行、ユーザが構成可能な測定、各種アーチファクト歪み／アテンション（注視点予測）の重み付け測定） |
| IP | IP 生成／取り込み |

## 製品の選択

| 機能 | PQASW | PQA600C |
|---|---|---|
| PSNR、PQR、DMOS のプリセットされた測定 | あり | Opt. BAS |
| マルチ解像度／フレーム・レート・サポート | あり | Opt. BAS |
| 複数結果の観測オプション | あり | Opt. BAS |
| 組込みリファレンス・デコーダ | あり | Opt. BAS |
| 時間と空間位置の自動調整機能 | あり | Opt. BAS |
| IP 生成／取り込み | Opt. IP | Opt. IP |
| ユーザが構成可能な測定 | Opt. ADV | Opt. ADV |
| アテンション（注視点予測）／アーチファクト歪みの重み付け測定 | Opt. ADV | Opt. ADV |
| XML スクリプトとファイルのエクスポート／インポート | Opt. ADV | Opt. ADV |
| SD/HD/3G-SDI 生成／取り込み | なし | あり |
| HDCP 生成／取り込みなしの HDMI | なし | あり |
| HDCP 生成／取り込み付きの HDMI | なし | Opt. BAS |
| ビデオ・フォーマット変換 | なし | あり |
| 生成時のサイドバイサイド、ワイプ表示 | なし | あり |

CE

当社は SRI Quality System Registrar により ISO 9001 および ISO 14001 に登録されています。

# PQASW データ・シート


**ASEAN／オーストラリア・ニュージーランドと付近の諸島** (65) 6356 3900
**ベルギー** 00800 2255 4835*
**中央／東ヨーロッパ、バルト海諸国** +41 52 675 3777
**フィンランド** +41 52 675 3777
**香港** 400 820 5835
**日本** 81 (3) 6714 3010
**中東、アジア、北アフリカ** +41 52 675 3777
**中国** 400 820 5835
**韓国** +822-6917-5084, 822-6917-5080
**スペイン** 00800 2255 4835*
**台湾** 886 (2) 2656 6688

**オーストリア** 00800 2255 4835*
**ブラジル** +55 (11) 3759 7627
**中央ヨーロッパ／ギリシャ** +41 52 675 3777
**フランス** 00800 2255 4835*
**インド** 000 800 650 1835
**ルクセンブルク** +41 52 675 3777
**オランダ** 00800 2255 4835*
**ポーランド** +41 52 675 3777
**ロシア／CIS** +7 (495) 6647564
**スウェーデン** 00800 2255 4835*
**イギリス／アイルランド** 00800 2255 4835*

**バルカン諸国、イスラエル、南アフリカ、その他 ISE 諸国** +41 52 675 3777
**カナダ** 1 800 833 9200
**デンマーク** +45 80 88 1401
**ドイツ** 00800 2255 4835*
**イタリア** 00800 2255 4835*
**メキシコ、中央／南アメリカ、カリブ海諸国** 52 (55) 56 04 50 90
**ノルウェー** 800 16098
**ポルトガル** 80 08 12370
**南アフリカ** +41 52 675 3777
**スイス** 00800 2255 4835*
**米国** 1 800 833 9200

* ヨーロッパにおけるフリーダイヤルです。ご利用になれない場合はこちらにおかけください： +41 52 675 3777


**詳細については、**当社ウェブ・サイト（www.tektronix.com または jp.tektronix.com）をご参照ください。


Copyright © Tektronix, Inc. All rights reserved. Tektronix 製品は、登録済みおよび出願中の米国その他の国の特許等により保護されています。 本書の内容は、既に発行されている他の資料の内容に代わるものです。 また、本製品の仕様および価格は、予告なく変更させていただく場合がございますので、予めご了承ください。 TEKTRONIX および TEK は登録商標です。他のすべての商品名は、各社の商標または登録商標です。



06 Oct 2015 28Z-26738-8


jp.tektronix.com


〒108-6106 東京都港区港南2-15-2 品川インターシティ B棟6階
テクトロニクス お客様コールセンター TEL:0120-441-046
電話受付時間／9:00～12:00・13:00～18:00（土・日・祝・弊社休業日を除く）


**jp.tektronix.com**

■ 記載内容は予告なく変更することがありますので、あらかじめご了承ください。